

**APLIKASI *WEBCAM* UNTUK DETEKSI WARNA SEBAGAI *INPUT*
KENDALI ROBOT MOBIL BERBASIS *ARDUINO***



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Menyelesaikan Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik
Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh :

JUAN BETSY ANANDA

061330320924

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2016

**APLIKASI *WEBCAM* UNTUK DETEKSI WARNA SEBAGAI *INPUT*
KENDALI ROBOT MOBIL BERBASIS *ARDUINO***



LAPORAN AKHIR

**Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh:

**JUAN BETSY ANANDA
061330320924**

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

**Dr.Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng.
NIP. 19771125 200003 2 001**

**Ir. M. Nawawi, M.T.
NIP. 19631222 199103 1 006**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Elektronika**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 19670511 199203 1 003**

**Amperawan, S.T., M.T.
NIP. 19670523 199303 1 002**

LEMBAR PERSETUJUAN

**APLIKASI *WEBCAM* UNTUK DETEKSI WARNA SEBAGAI *INPUT*
KENDALI ROBOT MOBIL BERBASIS *ARDUINO***

Laporan Akhir ini disusun oleh :

**JUAN BETSY ANANDA
061330320924**

**Telah disidangkan di depan dewan penguji
Pada hari Kamis, 4 Agustus 2016**

Susunan Dewan Penguji

Ketua : Ir. H. Yordan Hasan, M.Kom.

**Anggota : 1. Dr.Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng.
2. Evelina, S.T., M.Kom.
3. Amperawan, S.T., M.T.
4. Abdurrahman, S.T., M.Kom.**

**Laporan Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Elektronika**

Palembang, Agustus 2016

Ketua Program Studi Teknik Elektronika

**Amperawan, S.T., M.T.
NIP. 196705231993031002**

**Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Juan Betsy Ananda

NIM : 0613 3032 0924

Jurusan : Teknik Elektro

Program Studi : Teknik Elektronika

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul "**Aplikasi Webcam Untuk Deteksi Warna Sebagai *Input* Kendali Robot Mobil Berbasis *Arduino***" merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar ahli madya Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diakui dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang, Agustus 2016

Yang Menyatakan

Juan Betsy Ananda

NIM. 061330320924

Motto

“Lakukan apa yang harus dilakukan, walaupun itu menyita waktu berhargamu karena sesudah melakukan apa pun yang kamu lakukan akan mengembalikan semua waktu berhargamu kembali”

“Selalu mencoba hingga meraih keberhasilan”

“Manfaatkan waktu sebaik-baiknya karena waktu tidak pernah menunggu kita”

Dipersembahkan kepada:

- *Kedua Orang tua ku (Ayah dan Ibu)*
- *Saudara-saudari Kandungku*
- *Keluarga Besar ku*
- *Teman-teman Seperjuangan*
- *Almamaterku*

ABSTRAK

APLIKASI *WEBCAM* UNTUK DETEKSI WARNA SEBAGAI *INPUT* KENDALI ROBOT MOBIL BERBASIS *ARDUINO* (2016 : xvi + 69 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

Juan Betsy Ananda
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya

Laporan ini menjelaskan tentang aplikasi *Webcam* pada Robot Mobil berbasis *Arduino*. Tujuan dan manfaat yang di bahas adalah memungkinkan aplikasi dari *Webcam* pada Robot Mobil berbasis *Arduino*. Ketika Robot Mobil dihadapkan ke sebuah objek berwarna biru, *Webcam* diaktifkan dan memberi gambar langsung ke kontrolernya, *Raspberry Pi* untuk diproses menyaring warna lain selain biru, dan mencari kumpulan warna biru sisa hasil penyaringan warna kemudian mengkalkulasi titik tengah dari kumpulan warna biru tersebut dan hasil kalkulasi tersebut dikirimkan ke *Arduino* dengan komunikasi serial. *Arduino* yang menerima informasi dari *Raspberry Pi* menggunakannya sebagai indikator percabangan program di mana apabila data yang diterima adalah lebih dari 200, maka *Arduino* memerintahkan motor *driver* untuk membelokkan Robot Mobil ke kanan, apabila yang diterima kurang dari 120, maka *Arduino* memerintahkan motor *driver* untuk membelokkan Robot Mobil ke kiri dan apabila data yang diterima adalah selain yang disebutkan tadi maka *Arduino* memerintahkan motor *driver* untuk membelokkan Robot Mobil maju, hingga sensor ultrasonik mengukur jarak Robot Mobil ke objek sasaran biru kurang dari 10 inci., sehingga dapat disimpulkan bahwa kamera *Webcam* dapat digunakan sebagai alternatif murah dari sensor *Service Mobile Robot* terdahulu yang mahal.

Kata Kunci : *Webcam*, *Arduino*, *Raspberry Pi*, Motor DC

ABSTRACT

APPLICATION OF WEBCAM FOR COLOR BASED DETECTION AS CONTROL INPUT OF ARDUINO BASED MOBILE ROBOT (2016 : xvi + 69 Pages + Pictures + Tables + Enclosures)

Juan Betsy Ananda
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya

This report describes the application of Webcam on Arduino based Mobile Robot. The purpose and benefits which are discussed on this report is to allow application of the Webcam on Arduino based Mobile Robot. When the Mobile Robot are exposed to a blue-colored object, the Webcam on the robot is activated and gives its imagery directly to the Raspberry Pi. Afterwards the Raspberry Pi filters the color other than blue from retrieved image and look for largest blue-colored contour then calculates contour color's midpoint, later on results are transmitted to the Arduino with serial communication. Arduino which receives information from the Raspberry Pi using it as an indicator of a branching program where if the data received is more than 200, then the Arduino ordered the motor driver to turn Mobile Robot to the right, if the received data is less than 120, then the Arduino ordered motor driver to turn Mobile Robot to the left and when the received data is other than those mentioned above, the Arduino ordered the motor driver to deflect Mobile Robot forward, until the ultrasonic sensor measures the distance Robot Car to blue target objects less than 10 inches. it can be concluded that the web camera can be used as a cheap alternative of former costly Service Mobile Robot sensor.

Keyword: Webcam, Arduino, Raspberry Pi, motor DC

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan atas ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik. Pada Laporan Akhir ini penulis mengangkat judul “**Aplikasi Webcam Untuk Deteksi Warna Sebagai Input Kendali Robot Mobil Berbasis Arduino**”. Laporan Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Elektronika . Mengingat Keterbatasan waktu, penyusun menyadari bahwa isi Laporan Akhir ini masih memerlukan penyempurnaan, oleh karena itulah penyusun mengharapkan masukan dan saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak.

Laporan ini tidak mungkin dapat diselesaikan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Untuk itulah pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. **Ibu Dr.Eng. Tresna Dewi, S.T. M.Eng. selaku Dosen Pembimbing 1**
2. **Bapak Ir. M. Nawawi, M.T. selaku Dosen Pembimbing 2**

Yang telah membimbing dalam proses pengerjaan Laporan Akhir ini sehingga dapat diajukan sebagai salah satu syarat menempuh ujian akhir.

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini di Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. Sebagai Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T. M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak H. Herman Yani S.T. M.Eng. selaku sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Amperawan, S.T. M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika.
5. Seluruh Dosen Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh Administrasi dan teknisi laboratorium maupun bengkel elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penyusun sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun.

Akhir kata penyusun mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penyusun dapatkan selama ini mendapat rahmat dan ridho dari Allah SWT, Amin.

Palembang, Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	2
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.5.1 Metode Literatur	3
1.5.2 Metode Diskusi / Wawancara	3
1.5.3 Metode Observasi	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sensor Warna	5
2.1.1 Pengertian <i>Webcam</i> sebagai sensor warna	5
2.1.1.1 <i>Charge Couple Device</i> (CCD)	5
2.1.1.2 <i>Complementary Metal Oxide Semiconductor</i> (CMOS)	8
2.1.2 Citra	9
2.1.3 Citra Digital	9
2.1.3.1 Kecerahan (<i>Brightness</i>)	9
2.1.3.2 Kontras (<i>Contrast</i>)	10
2.1.3.3 Kontur (<i>Contours</i>)	10
2.1.3.4 Warna (<i>Color</i>)	10
2.1.3.5 Tekstur (<i>Texture</i>)	12
2.1.4 Pengolahan Citra Digital	13

2.1.4.1	Permodelan Warna HSV (<i>Color Model</i>).....	14
2.1.4.2	Pengolahan Warna	17
2.1.5	Aplikasi <i>Webcam</i> sebagai sensor warna.....	17
2.1.6	Aplikasi <i>Raspberry Pi</i> sebagai <i>controller</i> untuk <i>webcam</i>	17
2.2	Mikrokontroler	18
2.2.1	Definisi Mikrokontroler.....	18
2.2.2	<i>Arduino</i>	18
2.2.2.1	Soket USB	20
2.2.2.2	<i>Input / Output</i> Digital dan <i>Input</i> Analog.....	20
2.2.2.3	Catu daya.....	20
2.2.2.4	Baterai / Adaptor	20
2.2.2.5	Bagian – Bagian <i>Board Arduino</i>	22
2.2.3	Aplikasi <i>Arduino</i> sebagai kontroler motor	24
2.3	Motor DC	24
2.3.1	Definisi Motor DC	24
2.3.2	Motor DC <i>Driver</i> L298N.....	25
2.3.3	<i>Smart RC</i> Motor DC 6V.....	27
2.4	Sensor Ultrasonik	28
2.4.1	HC-SR04 <i>Ultrasonic Range Finder</i>	28
BAB III RANCANG BANGUN ALAT		31
3.1	Tujuan Perancangan.....	31
3.2	Blok Diagram	32
3.3	<i>Flowchart</i>	34
3.4	Perancangan Alat.....	36
3.4.1	Rancangan Elektronik	36
3.4.1.1	<i>Webcam</i>	36
3.4.1.2	<i>Raspberry Pi</i>	37
3.4.1.3	<i>Arduino</i> Uno.....	38
3.4.1.4	Motor <i>Driver</i> L298N.....	39
3.4.1.5	Sensor Sonar (Ultrasonik) HC-SR04.....	41
3.4.1.6	Powersupply	42
3.4.1.7	Skema Diagram Keseluruhan.....	44
3.4.2	Rancangan Mekanik.....	46
3.4.2.1	Rancang Bangun Sasis Mobil	47
3.5	Pemilihan Komponen	51
3.6	Prinsip Kerja Alat	52
BAB IV PEMBAHASAN.....		53
4.1	Tujuan Pembahasan	53
4.2	Tujuan Pengukuran.....	53
4.3	Alat - Alat Pendukung Pengukuran	54
4.4	Langkah-langkah Pengoperasian Alat	54
4.5	Langkah - Langkah Pengukuran.....	55
4.6	Titik Uji Pengukuran	55
4.7	Deteksi kamera terhadap perubahan gerak motor	58
4.8	Hasil pengukuran tegangan motor DC.....	63

4.9	Deteksi Sensor Ultrasonik terhadap tegangan motor.....	64
4.10	Analisa	64
BAB V PENUTUP		69
5.1	Kesimpulan.....	69
5.2	Saran	69
DAFTAR PUSTAKA.....		xvi
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Webcam</i>	5
Gambar 2. 2 <i>CCD Chip</i>	6
Gambar 2. 3 <i>Additive Color System</i>	7
Gambar 2. 4 Proses Filter Warna.....	7
Gambar 2. 5 <i>CMOS Image sensor Chip</i>	8
Gambar 2. 6 Representasi warna RGB pada citra digital	11
Gambar 2. 7 Representasi Citra Digital dalam 2 Dimensi	14
Gambar 2. 8 Model Warna HSV	15
Gambar 2. 9 Warna-warna pada Permodelan HSV	16
Gambar 2. 10 <i>Raspberry Pi 3 Model B Versi 1.2</i>	18
Gambar 2. 11 Diagram Sederhana Mikrokontroler Atmega 328	21
Gambar 2. 12 <i>Board Arduino</i>	22
Gambar 2. 13 Konstruksi motor DC.....	25
Gambar 2. 14 Penampang IC L298	26
Gambar 2. 15 <i>Smart RC Motor DC dengan Gearbox</i>	27
Gambar 2. 16 Konfigurasi <i>pin</i> dan tampilan sensor ultrasonik HC-SR04.....	28
Gambar 2. 17 Prinsip kerja HC-SR04	28
Gambar 2. 18 <i>Timing</i> diagram pengoperasian sensor ultrasonik HC-SR04	30
Gambar 3. 1 Blok Diagram Rangkaian.....	32
Gambar 3. 2 Diagram Alir (<i>flowchart</i>)	35
Gambar 3. 3 <i>Webcam</i> terkoneksi ke <i>Raspberry Pi</i>	37
Gambar 3. 4 <i>Raspberry Pi 3 Model B Versi 1.2</i>	38
Gambar 3. 5 Rangkaian <i>Arduino Uno</i>	39
Gambar 3. 6 Rangkaian Motor <i>Driver</i>	40
Gambar 3. 7 Rangkaian Ultrasonik	41
Gambar 3. 8 Rangkaian <i>Powersupply</i> ke <i>Arduino</i> dan Motor <i>Driver</i>	42
Gambar 3. 9 Rangkaian <i>Powersupply</i> ke <i>Raspberry Pi</i>	43
Gambar 3. 10 Rangkaian Keseluruhan	44
Gambar 3. 11 Skema Rangkaian keseluruhan.....	45
Gambar 3. 12 Robot <i>Smart Car Chassis Kit</i>	46
Gambar 3. 13 Desain Mekanik Sasis Mobil (1) , Roda Mobil (2), dan Penyangga Motor Mobil (3).....	47
Gambar 3. 14 Tampak Depan Robot Mobil.....	48
Gambar 3. 15 Tampak samping kanan Robot Mobil.....	48
Gambar 3. 16 Tampak Belakang Robot Mobil	49
Gambar 3. 17 Tampak samping kiri Robot Mobil.....	49
Gambar 3. 18 Tampak Bawah Robot Mobil	50
Gambar 3. 19 Desain Mekanik Pada Saat Digabungkan, Tampak Atas Robot Mobil.....	50
Gambar 4. 1 Rangkaian Pembahasan	57
Gambar 4. 2 Hasil pengetesan berdasarkan posisi warna biru, dan selang waktu tertentu yang prosesnya dimulai dari gambar kiri ke kanan.	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Logika Prinsip Kerja IC L298.....	27
Tabel 3. 1 Daftar Komponen.....	51
Tabel 4. 1 Hubungan Pergerakan Robot Mobil dengan Sinyal Perintah Digital Motor Driver	58
Tabel 4. 2 Informasi RGB dan HSV dari 5 warna sampel yang dibuat dengan komputer	60
Tabel 4. 3 Data yang diambil dari Sampel Warna Merah sebanyak 5 kali.....	61
Tabel 4. 4 Data yang diambil dari Sampel Warna Hijau sebanyak 5 kali	61
Tabel 4. 5 Data yang diambil dari Sampel Warna biru sebanyak 5 kali.....	62
Tabel 4. 6 Data yang diambil dari Sampel Warna Hitam sebanyak 5 kali	62
Tabel 4. 7 Data yang diambil dari Sampel Warna Putih sebanyak 5 kali.....	63
Tabel 4. 8 Pengukuran tegangan motor berdasarkan warna	63
Tabel 4. 9 Pengukuran tegangan motor berdasarkan posisi warna biru	64
Tabel 4. 10 Pengukuran jarak dari Robot mobil ke objek warna biru.....	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Lembar Konsultasi
Lampiran 2	Lembar Rekomendasi
Lampiran 3	Lembar Revisi
Lampiran 4	Program <i>Raspberry Pi</i>
Lampiran 5	Program <i>Arduino</i>
Lampiran 6	<i>Datasheet</i> Logitech <i>Webcam c270</i>
Lampiran 7	<i>Datasheet</i> Sensor HC-SR04
Lampiran 8	<i>Datasheet Raspberry Pi 3 Model B</i>
Lampiran 9	<i>Datasheet Arduino Uno</i>
Lampiran 10	<i>Datasheet</i> IC Driver Motor L298